

Docket No.: K-0629

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of :  
:   
Dong Woo PARK and Min Kyu JUNG :  
:   
Serial No.: New U.S. Patent Application :  
:   
Filed: April 1, 2004 :  
:   
Customer No.: 34610 :  
:   
For: COMPRESSOR :

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

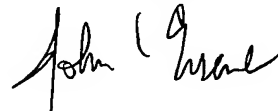
Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2003-0038430, filed June 13, 2003

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



John C. Eisenhart  
Registration No. 38,128

P.O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 766-3701 JCE:jml  
**Date: April 1, 2004**

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0038430  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 13일  
Date of Application JUN 13, 2003

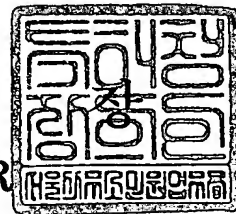
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.06.13
【발명의 명칭】	밀폐형 압축기
【발명의 영문명칭】	Hermatic compressor
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인 우린
【대리인코드】	9-2003-100041-1
【지정된변리사】	박동식 , 김한얼
【포괄위임등록번호】	2003-025414-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박동우
【성명의 영문표기】	PARK, Dong Woo
【주민등록번호】	710505-1925754
【우편번호】	616-092
【주소】	부산광역시 북구 구포2동 대성아파트 2동 608호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정민규
【성명의 영문표기】	JUNG, Min Kyu
【주민등록번호】	750724-1823210
【우편번호】	641-410
【주소】	경상남도 창원시 귀산동 513
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 특허법인 우린 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	2	면	2,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	31,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 밀폐형 압축기에 관한 것이다. 본 발명은 밀폐용기 내에 구비된 실린더(20)의 압축실(22)에서 피스톤(30)이 직선왕복운동하면서 열교환사이클의 작동유체를 압축하는 밀폐형 압축기로서, 소정 형상의 피스톤(30)과, 상기 피스톤(30)의 외주면 둘레에 피스톤(30)의 길이방향으로 서로 대칭이 되게 형성되는 것으로, 피스톤(30)의 길이방향 중심축을 중심으로 적어도 각각 40°보다 큰 원호영역에 구비되어 상기 실린더(20)의 압축실(22) 내벽과 습동되는 가이드면(33)과, 상기 피스톤(30)의 전면에 돌출되게 형성되고 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 피스톤(30)의 길이방향 중심축에서 편심된 위치에 구성되어 작동유체가 압축실(22)에서 토출되는 토출공(25)에 선택적으로 위치되는 볼륨스페이서(36)를 포함하여 구성된다. 이와 같은 본 발명에 의하면 압축기의 동작효율이 상대적으로 높아지는 이점이 있다.

## 【대표도】

도 3

## 【색인어】

밀폐형 압축기, 피스톤, 돌기, 가이드, 단차

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

밀폐형 압축기{Hermatic compressor}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 밀폐형 압축기의 내부구성을 보인 단면도.

도 2는 종래 기술에 의한 밀폐형 압축기의 요부 구성을 보인 단면도.

도 3은 본 발명에 의한 밀폐형 압축기의 바람직한 실시예의 요부 구성을 보인 부분단면도.

도 4는 본 발명 실시예를 구성하는 피스톤의 구성을 보인 사시도.

도 5는 본 발명 실시예를 구성하는 피스톤의 배면 구성을 보인 배면도.

도 6은 본 발명 실시예를 구성하는 볼륨스페이서와 토출공사이의 관계를 보인 단면도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예를 구성하는 피스톤의 배면 구성을 보인 배면도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

20: 실린더    22: 압축실

24: 밸브플레이트    25: 토출공

26: 흡입밸브    27: 토출밸브

28: 헤드커버    29: 토출방

30: 피스톤    32: 밀폐면

33: 가이드면    34: 접촉회피홈

36: 볼륨스페이서 38: 연결챔버

39: 핀공 40: 커넥팅로드

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 압축기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 실린더의 압축실 내에서 직선왕복 운동하면서 작동유체를 압축하는 피스톤을 구비하는 밀폐형 압축기에 관한 것이다.
- <18> 도 1에는 종래 기술에 의한 밀폐형 압축기의 구성이 단면도로 도시되어 있다. 먼저, 밀폐용기(1)는 상부용기(1t)와 하부용기(1b)로 구성되어 내부에 밀폐공간을 형성한다. 상기 밀폐용기(1)의 내부에는 프레임(2)이 설치되어 있다. 상기 프레임(2)의 하부에는 고정자(3)가 고정되어 있으며, 상기 고정자(3)는 스프링(2S)에 의해 밀폐용기(1)의 내부에 지지된다. 상기 고정자(3)의 중앙을 상하로 관통하여 고정자(3)와 전자기적 상호작용에 의하여 회전을 하는 회전자(4)가 구비된다. 상기 회전자(4)는 상기 프레임(2)의 중앙부를 관통하는 크랭크축(5)과 일체로 되어 회전한다.
- <19> 상기 크랭크축(5)의 하단에는 크랭크축의 내부를 통해 오일(L)을 상방향으로 끌어올리는 펌핑기구(5d)가 구비된다. 상기 펌핑기구(5d)를 통과한 오일(L)은 오일유로(5a)를 따라 상기 크랭크축(5)의 회전중심에 대하여 편심되게 형성된 편심핀(5b)에서 비산된다. 상기 편심핀(5b)이 형성된 반대쪽에는 상기 크랭크축(5)에 일체로 형성되어 편심핀(5b)에 의한 무게중심의 편심을 잡아주는 균형추(5c)가 있다.

- <20> 한편, 상기 크랭크축(5)의 편심편(5b)에 커넥팅로드(8)의 일단부가 연결된다. 상기 커넥팅로드(8)의 타단부는 피스톤(7)과 연결되어 상기 크랭크축(5)의 회전운동을 피스톤(7)의 직선 왕복운동으로 변환한다. 상기 피스톤(7)은 프레임(2)에 구비되어 있는 실린더(6)의 압축실(6') 내에서 직선운동을 하며 작동유체를 압축시킨다. 상기 실린더(6)의 압축실(6') 선단에는 밸브 어셈블리(9)와 헤드커버(10)가 조립된다.
- <21> 여기서 도 2를 참고하여 상기 밸브어셈블리(9)의 개략 구성을 살펴본다. 밸브어셈블리(9)에는 밸브플레이트(9p)가 구비된다. 상기 밸브플레이트(9p)에는 상기 압축실(6')의 내부로 작동유체가 흡입되는 통로인 흡입공(9s)과 압축실(6')에서 작동유체가 토출되는 통로인 토출공(9e)이 천공된다. 그리고, 상기 밸브플레이트(9p)의 양면에는 상기 흡입공(9s)과 토출공(9e)을 각각 개폐하기 위한 흡입밸브(9sv)와 토출밸브(9ev)가 설치된다.
- <22> 다시 도 1로 돌아가서, 흡입머플러(11)는 상기 헤드커버(10)에 조립되어 압축실에 작동유체의 소음을 저감시켜 공급한다. 상기 흡입머플러(11)로는 밀폐용기(1)를 관통하여 설치된 흡입파이프(12)를 통해 작동유체가 공급된다. 도면 부호 13은 토출파이프로써 상기 압축실(6') 내에서 압축되어 토출된 작동유체를 압축기 외부로 공급하는 역할을 한다.
- <23> 이와 같은 구성의 압축기에서 상기 피스톤(7)은 크랭크축(5)의 회전력을 커넥팅로드(8)를 통해 전달받아 압축실(6') 내에서 직선왕복운동하면서 상기 흡입공(9s)을 통해 압축실(6') 내부로 흡입된 작동유체를 압축하여 상기 토출공(9e)으로 배출시킨다.
- <24> 그러나 상기한 바와 같은 종래 기술에 의한 밀폐형 압축기에서는 다음과 같은 문제점이 있다.



<25>      상기 피스톤(7)은 상기 압축실(6')내에서 빠른 속도로 직선왕복운동을 한다. 따라서, 상기 압축실(6')의 내벽과 상기 피스톤(7)의 외면 전체는 서로 마찰되는데, 이와 같은 마찰은 압축기의 입력증가를 가져오게 되어 압축기의 효율을 떨어뜨리는 문제점을 야기한다.

<26>      그리고, 상기 피스톤(7)이 상기 밸브어셈블리(9)로 최대한로 근접하였을 때, 즉 상사점에 서 피스톤(7)의 전면과 밸브플레이트(9p)사이의 탑클리어런스에 의해 형성되는 체적 및 토출공(9e)의 내부 체적을 합친 것이, 데드볼륨(Dead volume)이 된다. 상기 흡입공(9s)은 피스톤(7)이 상사점에 있을 때, 흡입밸브(9sv)에 의해 폐쇄되어 데드볼륨을 형성하지 않게 된다. 이와 같은 데드볼륨은 압축기의 효율을 저감시키는 원인이 되는 것으로, 이를 최소화하는 것이 바람직하다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27>      따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 밀폐형 압축기에서 피스톤과 압축실 내벽 사이의 마찰면적으로 최소화하는 것이다.

<28>      본 발명의 다른 목적은 밀폐형 압축기에서 피스톤이 상사점에 있을 때 발생하는 데드볼륨을 최소화하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<29>      상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 밀폐용기 내에 구비된 실린더의 압축실에서 피스톤이 직선왕복운동하면서 열교환사이클의 작동유체를 압축하는 밀폐형 압축기에서, 소정 형상의 피스톤과, 상기 피스톤의 외주면 둘레에 피스톤의 길이방향으로 서로 대칭이 되게 형성되는 것으로, 피스톤의 길이방향 중심축을 중심으로 적어도 각각 40°보다 큰 원호영역에 구비되어 상기 실린더의 압축실 내벽과 슥동되는 가이드면과,

상기 피스톤의 전면에 돌출되게 형성되고 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 피스톤의 길이방향 중심축에서 편심된 위치에 구성되어 작동유체가 압축실에서 토출되는 토출공에 선택적으로 위치되는 볼륨스페이서를 포함하여 구성된다.

<30> 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 밀폐용기 내에 구비된 실린더의 압축실에서 피스톤이 직선왕복운동하면서 열교환사이클의 작동유체를 압축하는 밀폐형 압축기에서, 소정 형상의 피스톤과, 상기 피스톤의 외주면 둘레에 피스톤의 길이방향으로 서로 대칭이 되게 형성되어 상기 실린더의 압축실 내벽과 습동되는 가이드면과, 상기 피스톤의 전면에 돌출되게 형성되고 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 피스톤의 길이방향 중심축에서 편심된 위치에 구성되어  $D:d = 1.2 \sim 1.4: 1.0$ 이고,  $0.3 < h/d < 0.5$ (여기서 D는 최대직경, d는 최소직경, h는 높이)의 값으로 구성되어 작동유체가 압축실에서 토출되는 토출공에 선택적으로 위치되는 볼륨스페이서를 포함하여 구성된다.

<31> 상기 볼륨스페이서가 안착되는 토출공은 밸브플레이트에 형성되는 것으로, 그 입구측에서 출구측을 향해 일직선으로 형성되어 유동단면적이 일정하게 유지된다.

<32> 상기 토출공의 입구와 출구 가장자리는 라운드지게 형성된다.

<33> 상기 볼륨스페이서의 높이 h는 토출공의 입구에서 출구까지의 거리와 같은 길이로 형성된다.

<34> 상기 피스톤의 선단에는 상기 피스톤의 길이방향 중심축에서의 반경이 상기 가이드면과 동일하게 형성되는 밀폐면이 외주면을 둘러 소정 폭으로 형성된다.

<35> 상기 가이드면과 밀폐면을 제외한 피스톤의 외주면은 상대적으로 요입되게 형성된 접촉 회피홈을 형성한다.

- <36>       상기 접촉회피홈의 표면은 피스톤의 길이방향 중심축에서 동일한 곡률반경을 가지도록 형성된다.
- <37>       상기 접촉회피홈의 표면은 피스톤의 길이방향 중심축을 기준으로 타원형 곡률반경을 가지도록 형성된다.
- <38>       이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 밀폐형 압축기에 의하면 피스톤의 직선왕복운동이 보다 용이하면서도 안정적으로 되고 데드볼륨을 최소화할 수 있어 동작효율이 높아지는 이점이 있다.
- <39>       이하 본 발명에 의한 밀폐형 압축기의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- <40>       도 3에는 본 발명에 의한 밀폐형 압축기의 바람직한 실시예의 요부 구성이 부분단면도로 도시되어 있고, 도 4에는 본 발명 실시예를 구성하는 피스톤의 구성이 사시도로 도시되어 있으며, 도 5에는 본 발명 실시예를 구성하는 피스톤의 구성이 배면도로 도시되어 있으며, 도 6에는 본 발명 실시예를 구성하는 볼륨스페이서와 토출공사이의 관계가 단면도로 도시되어 있다.
- <41>       이들 도면에 도시된 바에 따르면, 밀폐용기 내부의 설치되는 프레임에는 실린더(20)가 구비된다. 상기 실린더(20)의 내부를 전후로 관통하여서는 압축실(22)이 형성된다. 상기 압축실(22)의 일측을 막도록 상기 실린더(20)의 전면에는 밸브플레이트(24)가 설치된다.
- <42>       상기 밸브플레이트(24)에는 상기 압축실(22) 내부의 작동유체가 압축된 상태로 토출되는 토출공(25)과 상기 압축실(22)내부로 작동유체가 유입되는 통로가 되는 흡입공(도시되지 않음)

)이 구비된다. 본 실시예의 도면에서는 도시의 편의를 위해 흡입공 및 이를 개폐하는 흡입밸브의 부분을 표시하지 않았다.

<43>       상기 토출공(25)은 그 입구에서 출구까지가 일직선으로 형성된다. 그리고, 상기 토출공(25)의 각 부분에서의 유동단면적이 일정하게 형성된다. 하지만, 상기 토출공(25)의 입구와 출구 가장자리는 라운드지게 형성된다. 이는 상기 토출공(25)을 통한 작동유체의 유동이 보다 원활하게 이루어지도록 하기 위함이다.

<44>       상기 밸브플레이트(24)와 실린더(20)의 전면 사이에는 흡입밸브(26)가 구비된다. 상기 흡입밸브(26)와 밸브플레이트(24)의 사이에는 밀봉을 위한 가스켓(도시되지 않음)이 구비되는 것이 바람직하다. 상기 흡입밸브(26)는 도 3에서 일부 구성이 삭제된 상태로 도시되어 있다.

<45>       상기 밸브플레이트(24)의 상기 흡입밸브(26)가 설치된 반대면에는 토출밸브(27)가 설치된다. 상기 토출밸브(27)는 상기 토출공(25)을 선택적으로 개폐하여 상기 압축실(22)에서 압축된 작동유체가 아래에서 설명될 토출방(29)으로 토출되는 것을 제어한다.

<46>       상기 밸브플레이트(24)에는 헤드커버(28)가 상기 토출밸브(27)를 덮도록 설치되어 상기 밸브플레이트(24)와 헤드커버(28)의 사이에 토출방(29)이 형성되게 한다. 상기 토출방(29)은 상기 압축실(22)에서 압축되어 토출된 작동유체가 임시로 머무르는 곳이다.

<47>       상기 압축실(22)의 내부에는 피스톤(30)이 설치된다. 상기 피스톤(30)은 상기 프레임에 설치된 고정자와 회전자의 전자기적 상호작용에 의해 회전되는 크랭크축의 회전력을 전달받아 운동한다. 상기 피스톤(30)은 상기 압축실(22)의 내부에서 직선왕복운동하면서 작동유체를 압축한다.

- <48>      상기 피스톤(30)은 소정의 직경을 가지는 원기둥 형상으로 구성된다. 상기 피스톤(30)의 선단 외주면을 둘러서는 밀폐면(32)이 구비된다. 상기 밀폐면(32)은 상기 압축실(22)의 내면과 습동되는 면이다. 설계조건에 따라서는 상기 밀폐면(32)에 밀폐링을 설치하여 누설을 방지한다.
- <49>      상기 피스톤(30)의 외주면에는 그 길이방향으로 길게 가이드면(33)이 형성된다. 상기 가이드면(33)은 일단부가 상기 밀폐면(32)과 연결되고 타단부가 상기 피스톤(30)의 후단까지 연장된다. 상기 가이드면(33) 역시 상기 압축실(22)의 내면과 습동되는 면이다. 따라서, 상기 밀폐면(32)과 가이드면(33)은 상기 피스톤(30)의 길이방향 중심축에서부터의 거리가 동일하게 형성된다.
- <50>      상기 가이드면(33)은 상기 피스톤(30)의 길이방향 중심축(o: 도 5 참고)을 중심으로 적어도 각각 40°보다 큰 원호영역에 구비된다. 이와 같이 상기 가이드면(33)이 형성되는 영역을 설정하는 것은 상기 피스톤(30)이 압축실(22)의 내부에서 안정적으로 직선왕복운동할 수 있도록 습동면적을 확보하기 위한 것이다. 상기 가이드면(33)은 상기 피스톤(30)의 외주면에 대칭이 되게 형성되는 것이 바람직하다.
- <51>      한편, 상기 피스톤(30)의 외주면중 상기 밀폐면(32)과 가이드면(33)을 제외한 나머지 부분은 접촉회피홈(34)을 형성한다. 상기 접촉회피홈(34)은 상대적으로 요입되게 형성되는 부분으로, 피스톤(30)의 운동시 압축실(22)의 내벽과 습동되지 않는다. 이와 같은 접촉회피홈(34)은 그 표면이 상기 피스톤(30)의 길이방향 중심축(o)에서 동일한 곡률반경을 가지도록 형성된다.

- <52>      상기 피스톤(30)의 전면에는 피스톤(30)의 길이방향 중심축(o)에서 편심된 위치에 볼륨스페이서(36)가 돌출되게 형성된다. 상기 볼륨스페이서(36)는 선단면이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 구성된다.
- <53>      상기 볼륨스페이서(36)는 피스톤(30)이 상사점에 왔을 때 상기 밸브플레이트(24)의 토출공(25) 내에 위치되어 데드볼륨을 최소로 만드는 역할을 한다. 상기 볼륨스페이서(36)는  $D:d = 1.2 \sim 1.4: 1.0$ 이고,  $0.3 < h/d < 0.5$ (여기서 D는 최대직경, d는 최소직경, h는 높이)의 설계조건을 가진다. 이와 같은 설계조건에 의해 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상의 볼륨스페이서(36)가 형성된다.
- <54>      상기와 같은 설계조건에 의해 형성되는 볼륨스페이서(36)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 압축행정 상사점에서 유동단면적이 일정하게 일직선으로 형성되는 토출공(25)의 내부에 안착된다.
- <55>      이때, 상기 피스톤(30)의 선단과 밸브플레이트(24)사이의 탭클리어런스(c)가 형성되는데, 상기 볼륨스페이서(36)의 기저부 근처와 토출공(25)의 입구의 라운드면 사이 그리고 볼륨스페이서(36)의 선단과 상기 토출공(25)의 출구 사이의 간격도 탭클리어런스(c)와 동일한 값을 가지게 된다. 따라서, 상기 볼륨스페이서(36)의 높이 h는 상기 토출공(25)의 입구에서 출구까지의 거리와 동일하게 하는 것이 바람직하다.
- <56>      한편, 상기 피스톤(30)의 배면으로 개구되게 피스톤(30)의 내부에는 연결챔버(38)가 형성된다. 상기 연결챔버(38)는 커넥팅로드(40)와의 연결을 위한 부분이다. 도면부호 39는 핀공으로 상기 피스톤(30)과 커넥팅로드(40)의 연결을 위한 피스톤핀이 삽입되는 부분이다.

- <57> 다음으로 도 7에는 본 발명의 다른 실시예가 도시되어 있다. 본 도면에 도시된 실시예에서는 피스톤(30)의 외주면에 요입되게 형성된 접촉회피홈(34)의 표면을 연결하는 선이 타원형으로 된다. 도 7에서 접촉회피홈(34)의 표면은 상기 가이드면(33)과 인접한 부분에서 점차로 낮아지게 형성되고, 상기 가이드면(33)에서 멀어질수록 깊게 형성된다. 도 7에는 도 5에 도시된 실시예와의 비교를 위해 도 5에 도시된 실시예의 접촉회피홈(34)의 표면이 점선으로 표시되어 있다.
- <58> 이하 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 밀폐형 압축기의 작용을 상세하게 설명하기로 한다.
- <59> 상기 압축실(22)로는 상기 피스톤(30)이 후방으로 후퇴함에 의해 압축실(22) 내부의 압력이 떨어지면서 흡입공을 통해 작동유체가 흡입된다. 상기 피스톤(30)이 후방으로 후퇴하다가 반대방향으로 이동하기 시작하면, 즉 상사점을 향해 이동하기 시작하면 압축실(22) 내에서 작동유체의 압축이 이루어진다.
- <60> 그리고, 상기 피스톤(30)이 상사점까지 이동할 때까지, 압축실(22) 내부에서 작동유체의 압축이 일어나고, 도 6에 도시된 바와 같이 피스톤(30)이 상사점에 도달하면 상기 볼륨스페이서(36)가 상기 토출공(25) 내에 위치된다.
- <61> 이때, 상기 피스톤(30)과 밸브플레이트(24) 사이의 간격은 상기 토출공(25)의 하류를 제외하고는 동일한 값으로 유지된다. 그리고, 상기 토출공(25)의 입구 가장자리가 라운드지게 형성됨에 의해 상기 볼륨스페이서(36)가 상기 토출공(25)에 안착되는 순간의 작동유체의 흐름이 원활하게 이루어지다.

- <62> 또한, 상기 토출공(25)의 하류로 갈수록 상기 볼륨스페이서(36)와 밸브플레이트(24)의 사이에 형성되는 유로는 점차 넓어지게 되어 작동유체가 토출공(25)에서 토출되는 흐름이 원활하게 됨과 동시에 압축된 작동유체의 맥동과 소음을 감소시킬 수 있게 된다.
- <63> 상기 피스톤(30)이 상사점에 있을 때, 상기한 바와 같이 상기 토출공(25) 내에서의 작동유체의 흐름이 이루어지도록 하기 위해서는 상기 토출공(25)의 직경을 볼륨스페이서(36)의 직경에 대략 탭클리어런스의 2배만큼 더 크게 설계하고, 토출공(25)의 하류로 갈수록 유동단면적을 크게 하기 위해서는 상기 볼륨스페이서(36)를  $D:d = 1.2 \sim 1.4: 1.0$ 이고,  $0.3 < h/d$ 의 관계를 가지도록 설계하면 되는 것이다.
- <64> 한편, 상기 피스톤(30)의 외주면은 상기 밀폐면(32)과 가이드면(33)이 압축실(22)의 내벽과 습동되고, 상기 접촉회피홈(34)이 형성된 부분은 그러하지 아니하다. 결국 피스톤(30)과 압축실(22)의 내벽이 습동되는 면적이 최소화되어 피스톤(30)의 이동을 방해하는 마찰력이 최소화된다. 이와 같은 구성에 의해 상기 피스톤(30)의 구동을 위해 필요한 입력을 상대적으로 줄일 수 있게 된다.
- <65> 이때, 상기 가이드면(33)은 상기 피스톤(30)의 외주면에 대칭으로 피스톤(30)의 선단에서 후단을 향해 연장되게 형성되기 때문에, 피스톤(30)이 압축실(22)에서 이동되는 것이 정확하게 이루어지도록 한다. 그리고, 상기 가이드면(33)을 상기 피스톤(30)의 길이방향 중심축( $O$ : 도 5 참고)을 중심으로 적어도 각각  $40^\circ$ 보다 큰 원호영역에 구비되도록 하여, 상기 가이드면(33)에 의해 피스톤(30)이 안정적으로 안내될 수 있게 된다. 실제로 상기 가이드면(33)이 형성되는 폭은  $40^\circ$ 보다 줄었을 때는 피스톤(30)의 진행방향이 변경될 때, 피스톤(30)의 후단에서 접촉회피홈(34)과 접촉할 수도 있게 된다.



<66> 그리고, 도 7에 도시된 실시예에서는 상기 피스톤(30)의 접촉회피홈(34)과 압축실(22) 내벽이 서로 닿게 되는 것을 완벽하게 방지할 수 있다. 이는 접촉회피홈(34)중 압축실(22) 내벽과 닿을 가능성이 큰 부분은 상대적으로 깊이가 깊게 하고 가이드면(33)과 인접하여 압축실(22) 내벽과 닿을 가능성이 없는 부분은 깊이를 상대적으로 얇게 하였다. 이와 같이 함에 의해 피스톤(30)의 강도나 고유진동수 등의 변동은 없으면서 상대적으로 신뢰성을 높일 수 있게 된다.

<67> 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

<68> 예를 들어 상기 접촉회피홈의 표면을 연결하는 선이 타원형이 되도록 형성할 때, 상기 가이드면과 인접하는 부분에서 불연속으로 단차지게, 즉 가이드면과 인접한 부분에서 갑자기 홈이 형성되도록 할 수도 있다.

#### 【발명의 효과】

<69> 위에서 상세히 설명한 바와 같은 본 발명에 의한 밀폐형 압축기에서는 피스톤이 압축실의 내벽과 습동되는 면이 최소화되므로 피스톤의 이동을 방해하는 힘이 줄어들어 압축기의 입력력이 최소화된다. 따라서, 압축기의 동작효율이 높아지는 효과를 얻을 수 있다. 하지만, 본 발명에서는 상기와 같이 압축실과 피스톤이 습동되는 면이 줄어들면서도 피스톤의 직선왕복운동의 안정성이 충분히 유지될 수 있어 압축기의 동작신뢰성도 확보할 수 있다.

<70> 그리고, 본 발명에서는 피스톤의 전면에 볼륨스페이서가 구비되어 피스톤이 상사점에 있을 때 데드볼륨을 최소화할 수 있고, 볼륨스페이서의 형상을 선단이 잘린 원뿔형상으로

하면서, 그 치수를 특정하게 설계하여 볼륨스페이서가 위치되는 토출공 내에서의 작동유체 흐름이 원활하게 되므로 역시 압축기의 효율을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

밀폐용기 내에 구비된 실린더의 압축실에서 피스톤이 직선왕복운동하면서 열교환사이클의 작동유체를 압축하는 밀폐형 압축기에서,

소정 형상의 피스톤과,

상기 피스톤의 외주면 둘레에 피스톤의 길이방향으로 서로 대칭이 되게 형성되는 것으로, 피스톤의 길이방향 중심축을 중심으로 적어도 각각 40°보다 큰 원호영역에 구비되어 상기 실린더의 압축실 내벽과 습동되는 가이드면과,

상기 피스톤의 전면에 돌출되게 형성되고 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 피스톤의 길이방향 중심축에서 편심된 위치에 구성되어 작동유체가 압축실에서 토출되는 토출공에 선택적으로 위치되는 볼륨스페이서를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

## 【청구항 2】

밀폐용기 내에 구비된 실린더의 압축실에서 피스톤이 직선왕복운동하면서 열교환사이클의 작동유체를 압축하는 밀폐형 압축기에서,

소정 형상의 피스톤과,

상기 피스톤의 외주면 둘레에 피스톤의 길이방향으로 서로 대칭이 되게 형성되어 상기 실린더의 압축실 내벽과 습동되는 가이드면과,

상기 피스톤의 전면에 돌출되게 형성되고 선단이 평평하게 잘린 원뿔형상으로 피스톤의 길이방향 중심축에서 편심된 위치에 구성되어  $D:d = 1.2 \sim 1.4: 1.0$ 이고,  $0.3 < h/d < 0.5$ (여기서  $D$ 는 최대직경,  $d$ 는 최소직경,  $h$ 는 높이)의 값으로 구성되어 작동유체가 압축실에서 토출

되는 토출공에 선택적으로 위치되는 볼륨스페이서를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 볼륨스페이서가 안착되는 토출공은 밸브플레이트에 형성되는 것으로, 그 입구측에서 출구측을 향해 일직선으로 형성되어 유동단면적이 일정하게 유지됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 토출공의 입구와 출구 가장자리는 라운드지게 형성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 볼륨스페이서의 높이  $h$ 는 토출공의 입구에서 출구까지의 거리와 같은 길이로 형성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 6】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 피스톤의 선단에는 상기 피스톤의 길이방향 중심축에서의 반경이 상기 가이드면과 동일하게 형성되는 밀폐면이 외주면을 둘러 소정 폭으로 형성됨을 특징으로 밀폐형 압축기.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 가이드면과 밀폐면을 제외한 피스톤의 외주면은 상대적으로 요입되게 형성된 접촉회피홈을 형성함을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 8】

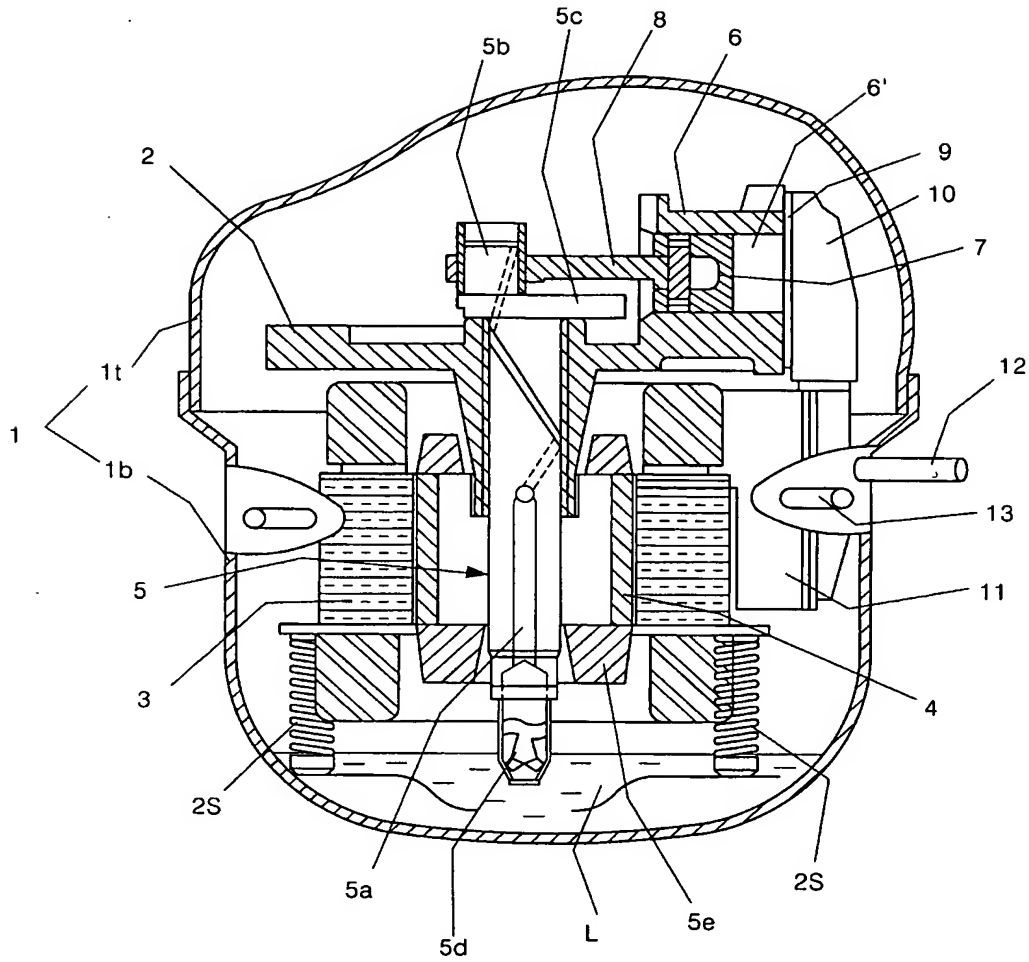
제 7 항에 있어서, 상기 접촉회피홈의 표면은 피스톤의 길이방향 중심축에서 동일한 곡률반경을 가지도록 형성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【청구항 9】

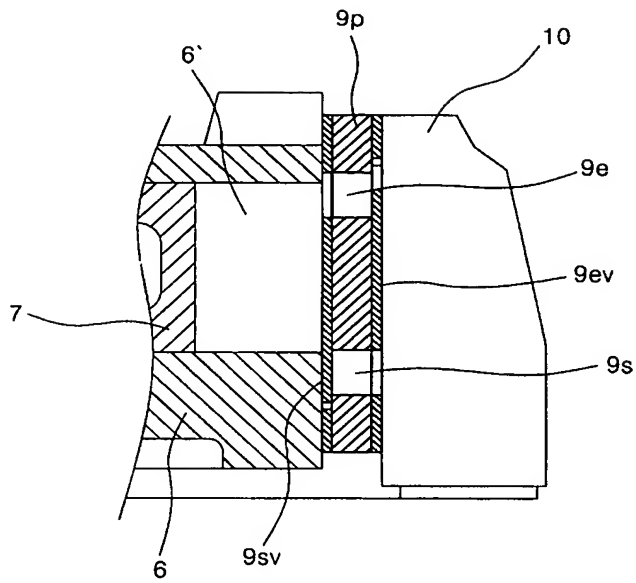
제 7 항에 있어서, 상기 접촉회피홈의 표면은 피스톤의 길이방향 중심축을 기준으로 타원형 곡률반경을 가지도록 형성됨을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

【도면】

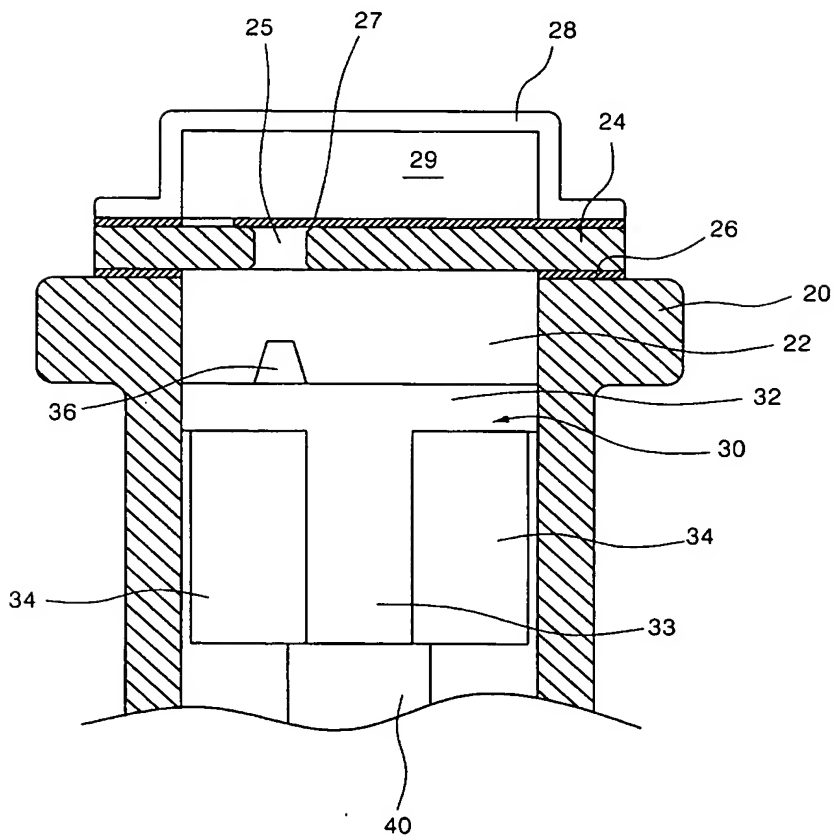
【도 1】



【도 2】

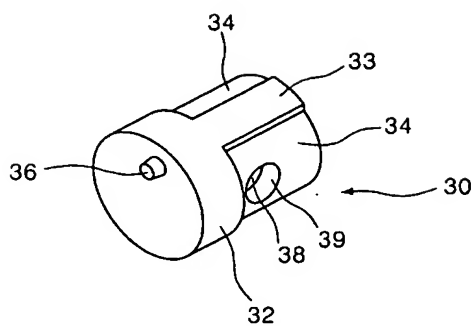


【도 3】

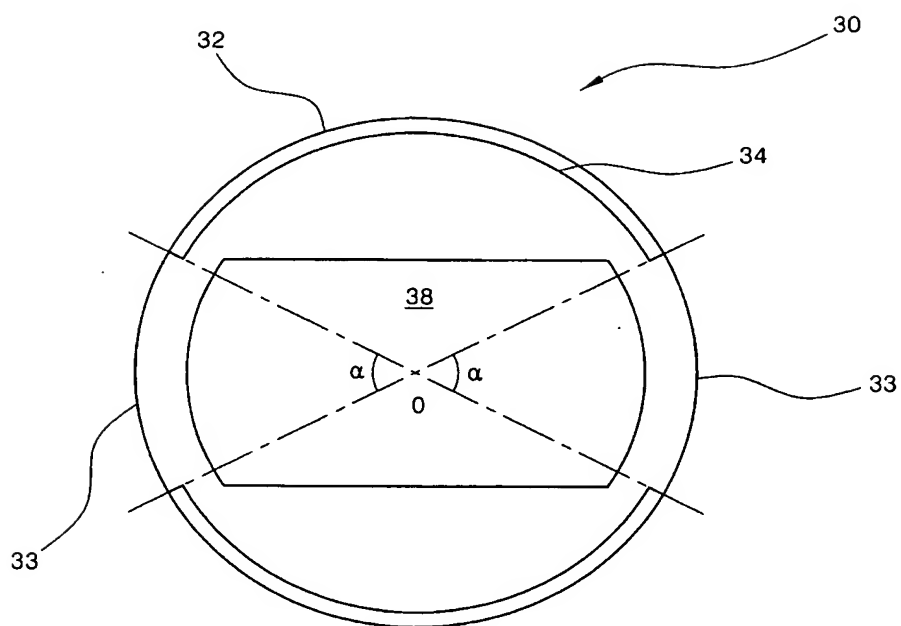




【도 4】

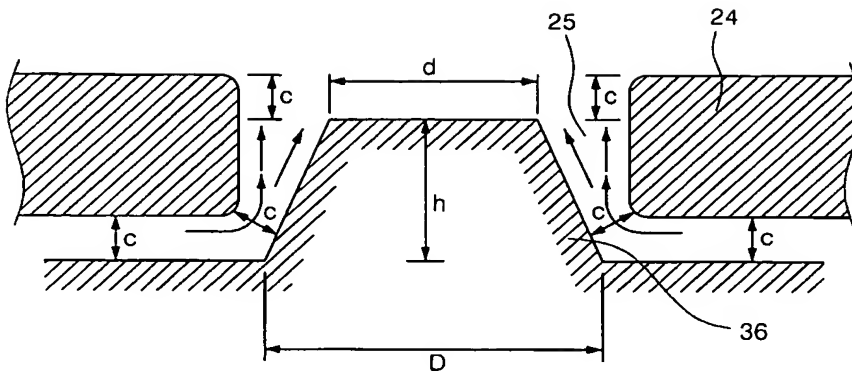


【도 5】





【도 6】



【도 7】

